

# DÖKÜM SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE KONYA İLİNDE BİR UYGULAMA

Ali SEVİNÇ  
KOSGEB Kırıkkale Müdürü,  
Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı 71451,  
KIRIKKALE [ali.sevinc@kosgeb.gov.tr](mailto:ali.sevinc@kosgeb.gov.tr)

Tamer EREN  
Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü,  
71451, KIRIKKALE [teren@kku.edu.tr](mailto:teren@kku.edu.tr)

## ÖZET

*Küreselleşme olgusu ile işletmeler arasında yaşanan rekabet yoğunlaşmış, buda girdileri verimli kullanmaya teşvik etmiştir. Rekabet yarışında aynı piyasada eşit imkânlarla faaliyet gösteren işletmelerden, kaynaklarını etkin ve verimli kullananların öne geçeceği öngörüsü verimliliğin önemini artırmıştır.*

*Döküm sektörü birçok sektör ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilidir. Bazı sektörlerden ürün tedarik ederken, bazı sektörlerle ürün tedarik etmektedir. Etki alanı birçok sektörü kapsamaktadır. Ülke sanayisi ve ekonomisinde önemli yeri bulunmaktadır.*

*Veri zarflama analizi benzer faaliyette bulunan işletmelerin etkinliğini ölçmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu işletmeleri etkinlik sıralaması yaparak sıralamada en yüksek işletmeleri etkin olarak değerlendirip, daha az etkin işletmelerin etkin hale gelebilmeleri yönünde çözüm üretme fırsatı vermektedir.*

*Bu çalışmanın amacı; Konya ilinde döküm sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin Veri zarflama analizi yöntemi ile etkinliklerinin değerlendirilmesidir. Döküm sektöründe faaliyette bulunan otuz adet işletmelerden veriler istenmiş ve yirmi üç işletme soruları tam cevaplandırmış, elde edilen veriler frontier analysis programı ile analizleri*

yapılmış, etkin olan işletmeler tespit edilmiş, etkin olmayan işletmelerin etkin hale gelebilmeleri için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Veri Zarflama Analizi, Verimlilik, Döküm Sektörü.

**JEL Sınıflandırması:** D79

## AN APPLICATION OF SECTOR OF CASTING IN KONYA INDUSTRY BY ANALYSIS OF DATA ENVELOPMENT

### ABSTRACT

*Globalisation has intensified competition among businesses with the case, prune the entries were encouraged to use efficient. Competitive racing in equal possibilities of businesses operating in the same market, forecast forward now to those who use resources effectively and efficiently has increased the importance of efficiency.*

*Foundry industry is associated directly or indirectly with many sectors. While the supply of products from certain sectors, has been supplying products to certain sectors. The domain covers many sectors. There is an important place in the country's industry and economy.*

*Data envelopment analysis is a method used to measure the effectiveness of the businesses in similar activity. These enterprises are actively evaluating business activity by ranking highest in the ranking, the less efficient the company provides solutions in terms of opportunity can become active.*

*The purpose of this study; Processing operations in the foundry industry in Konya data envelopment analysis to evaluate the efficacy and method. operating in the foundry industry was asked for data from thirty business and have answered fully twenty-three business questions, the data obtained frontier analysis program with the analysis carried out, have been identified active businesses, some suggestions were made in order to become inactive businesses effectively.*

**Keywords:** DEA, Efficiency, Foundry Sector.

**JEL Codes:** D79

## 1. GİRİŞ

Bilişim teknolojisindeki yaşanan gelişmeler küreselleşmeyi hızlandırmış, ürün ve hizmete ulaşım kolaylaşmış ve dünya'nın dört bir tarafından tedarik imkânı doğmuştur. Müşterinin üretici nezdinde pazarlık gücü artmış, buda tüketicinin beklenti ve isteklerini artırmıştır. Dolayısıyla müşteri taleplerini karşılama yarışı rekabete dönüşmüştür. Rekabetçi piyasada tutunabilmek, işletmeleri kaynakları etkin ve verimli kullanmayı zorunlu kılmıştır. Bunun içinde performansı artırmaya yönelik arayışlara yönelmişlerdir.

Performansını artırmak amacıyla tüketilen kaynakların yerinde kullanımının uygun olup olmadığının tespit edilme ihtiyacı, performans değerlendirme yöntemlerinin kurulması izlemiştir. Performans değerlendirme yöntemleri işletmelere hem iç dinamiklerini değerlendirme fırsatı vermekte hemde kaynaklarının rasyonel kullanılıp kullanılmadığı hakkında yargıya varma fırsatı vermektedir.

Firmalar küreselleşmenin etkisiyle çeşitli ülkelerde yatırım yapmışlar, hedef koymuşlar, rakiplerinden daha iyi olma, hatta piyasada lider firma olma yarışına girmişlerdir. Firmalar başarılı olmak için satış kampanyaları düzenlenmişlerdir. Bu faaliyetleri yaparken rekabetin içinde bulmaktalar. Yaşanan rekabet kaynakların verimli kullanılmasını ve performans değerlendirme sistemlerini zorunlu kılmıştır.

Döküm sektörü ağır sanayi olarak bilinmektedir. Diğer sektörlerle doğrudan ve dolaylı olarak ilişkisi bulunmaktadır. Bazı sektörlerden hammadde ve ekipman temin ettiği gibi bazı sektörlerle de ürün ve yardımcı malzeme temin etmektedir. Döküm sektörünün otomotiv ve metal ağırlıklı işletmelerden oluşmaktadır. Ülke ekonomisi açısından önem arz eden bir sektördür.

Konya ilinde döküm sektöründe faaliyette bulunan küçük ve orta ölçekli 30 adet işletmeden anket yoluyla veriler talep edilmiş, sadece 23 adet işletmeden istenilen veriler tam olarak temin edilmiş, diğer işletmelerden veriler kısmen temin edilmiş veya hiç temin edilememiştir. Kısmen temin edilen işletmeler değerlendirmeye alınmamıştır. Temin edilen veriler veri zarflama yöntemi ile frontier analysis programında analiz edilmiştir.

Bu çalışmada, ikinci bölümde literatür çalışmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde KOBİ'ler hakkında genel bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde veri zarflama analizi (VZA) yöntemi ile ilgili bilgiler derlenmiştir. Beşinci bölümde Konya ilinde küçük ve orta ölçekli işletmelerde toplanan veriler frontier analyst programında analiz edilmiş, buna ilişkin uygulama sunulmuştur. Altıncı bölümde ise sonuç ve öneriler yer almaktadır.

## 2. LİTERATÜR'DE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Kabadayı, (2002), yaptığı çalışmada, performans ölçüm sistemlerinin gelişimi, performans ölçütlerinin özellikleri, sınıflandırılması, bununla birlikte sürekli iyileştirme ile performans ölçütleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ulucan, (2002), İSO 500 şirketlerinin veri zarflama analizi ile etkinlikleri tespit etmiştir. Tetik yaptığı çalışmada (2003), salihli'deki hastanelerin etkinliğini veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirilmiş, veri zarflama analizi en uygun yöntemlerden biri olduğunu belirtmiştir. Performans değerlendirme işlemi birinci Dünya savaşında ABD de deniz kuvvetlerinde yapıldığını, daha sonra F. Taylor'un verimlilik çalışmaları yönünde işletmelerde kullanılmaya başlandığını ifade etmiştir. Kayalidere (2004), çalışmasında İMKB de işlem gören çimento ve tekstil sektörlerinde işletmelerin veri zarflama ile etkinlikleri üzerinde durmuştur. Baysal, vd, (2005), Türkiye'deki devlet üniversitelerinin 2004 yılı performanslarının, veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenip buna göre 2005 yılı bütçe tahsislerinin yapılması üzerinde durulmuştur. Çoban, (2007) yaptığı çalışmada, Türk otomotiv sektörünün ekonomik performansını ortaya koymaya çalışmış, çalışmasında veri zarflama analizi yöntemini kullanmıştır. Türk otomotiv sanayinde verimliliğin yıldan yıla göre değişmekte olduğu, özellikle kriz döneminde azaldığını tespit etmiş, firmaların optimal üretim ölçeğinde üretim yapmadıklarını ortaya çıkarmıştır. Yıldız, (2007), çalışmasında İMKB de işleme gören 105 adet imalat sanayi işletmesini 2005 yılı finansal verilerini VZA kullanarak değerlendirmiştir. İşletmelerin %70'nin etkin olduğunu ve kağıt-kağıt ürünleri sektörünün de en etkin sektör olduğu ifade edilmiş, ölçek etkinliğine ilişkin elde edilen verilere göre, işletmelerin etkin olabilmeleri için ölçek büyüklüklerini azaltmaları gerektiği belirtilmiştir. Bozdağ, (2008), de AB uyum sürecinde şeker sanayinin rekabet gücünün tespit edilmesi amacıyla çalışma yapmıştır, AB15 ve Türk şeker sanayinin üretim etkinlikleri ve toplam faktör verimliliklerini analiz etmiştir. Türkiye şeker sanayinin en etkin ülkeler arasında yer aldığı bilgileri verilmiş, Sonuçlar Malmquist Endeksi'yle incelenerek toplam faktör verimlilikleri'ndeki değişimler (TFPC) hesaplanmıştır. Behdioğlu, (2009), deki çalışmasında veri zarflama analizi ile 29 adet bankanın etkinliklerini incelemiştir. Ağayev ve saklı, (2012) tarafından çay işletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı yaş çay işleme fabrikalarının 2005-2010 yıllarına ait verileri üzerinde etkinlik analizleri yapılmıştır. Yıllar itibariyle etkinlik değişimleri tespit edilmeye çalışılmış, 2008 yılından sonra bazı fabrikalarda etkinlik düzeyinde azalma olduğu ifade edilmiş, özellikle VZA bulgularında 2010 yılında daha fazla fabrikada etkinlik sorunu yaşandığı ve 2005 yılının, 2010 yılı verileri ile kıyaslandığında etkinliğin gerilediği belirtilmiştir. Yaylalı ve Çalmaşur, (2014) ise Türk otomotiv endüstrisinin 1992-2011 yılları arasındaki üretim maliyeti ve toplam faktör verimliliğini analiz etmişlerdir. Veri zarflama analizi ve Malmquist

toplam faktör verimliliğinden yararlanılmıştır. Yıllar itibariyle toplam faktör verimliliğindeki değişimler tespit edilmiştir. Polat, (2014), Türkiye’de düzey-2 bölgeleri kamu yatırımları etkinliğinin ölçülmesini veri zarflama analizi ile yapmıştır. Akyüz, vd, (2015), Türkiye’nin 500 Büyük Şirketi ve Türkiye’nin İkinci 500 Büyük Şirketi listelerinde yer alan mobilya ve levha sektöründe faaliyet gösteren 23 şirketinin etkinliğini veri zarflama analizi ile yapmıştır. Sevinç, (2015), KOBİ’lerin Kırıkkale ilinde verimlilik sorunları üzerinde durmuş, buna istinaden çözüm önerilerinde bulunmuştur. Sevinç, (2015), çalışmasında Kırıkkale ilinde KOBİ’lerin savunma sanayine katkısını değerlendirmiştir.

KOBİ’ler istihdam, ihracat, katma değer ve üretim bakımından ülke ekonomisine çok ciddi katkı sağlamaktadır. KOBİ’lerde istihdam ve katma değer artışı, rekabet gücü artışı ve büyümesi ülke ekonomisine doğrudan yansıtacak unsurlardır. (Sevinç ve Eren, 2015). Bunun için KOBİ’ler kaynaklarını etkin ve verimli kullanması rekabet gücünü artırması açısından önemli bir etkidir.

### 3. KOBİ’LER HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Küçük ve orta ölçekli işletmeler Türkiye ekonomisine ciddi oranda ekonomik değer sağlamaktadır ([www.kosgeb.gov.tr](http://www.kosgeb.gov.tr), 2016). KOBİ ölçekli işletmelerin gelişmesi ve büyümesi bu katkıyı daha fazla artıracığını ifade etmekte yarar bulunmaktadır. Bu ölçekteki işletmelerin büyümesi ülke ekonomisinin büyümesi anlamına gelecektir, Dolayısıyla bu işletmelere yapılan devlet yardımlarının işletmelerce verimli kullanımı, desteğin işletmeye katkısı daha fazla olacağı gibi destek politikalarının gelişmesi ve sürekliliği yönünden de önemlidir.

KOBİ’lerin rekabet gücünün artması ekonomik büyümede önemli bir araçtır. Bundan dolayı kalkınma planlarında yer verilmiş, KOBİ’lere yönelik yapısal ve yasal düzenlemeler yapılmıştır. KOSGEB başta olmak üzere diğer kurumlarda proje odaklı destek modelleri geliştirmiştir ([www.kosgeb.gov.tr](http://www.kosgeb.gov.tr), 2016). Ülke ekonomilerinin vazgeçilmez ögesi olmuş, ülke ekonomilerinin başarısı KOBİ’lerin başarısı haline gelmiştir.

KOBİ’ler birçok sektörde yer almaktadır. Savunma sanayi gibi önemli sektörlerde kendini hissettirmekte, yatırım yapmaktadırlar. Çünkü savunma sanayi ekonomik katma değer sıralamasında üst sıralarda yer almaktadır. (Sevinç ve Eren, 2015). Buda KOBİ’ler cazip sektör haline getirmiştir.

KOBİ’lere yönelik devlet yardımları verilmesi için belli kriterler geliştirilmiş, bu kapsamda KOBİ yönetmeliği hazırlanmıştır.

### 3.1.KOBİ Tanımı

İşletmelerin sınıflandırılmasında özellikle çalışan sayısı ve ciro dikkate alınmıştır. Çalışan sayısı 250 kişiyi ve cirosu 25 milyon Türk lirasını geçmeyen işletmeler KOBİ olarak kabul edilmiştir. 2012 yılında KOBİ yönetmeliği revize edilmiş çalışan sayısı aynı kalmış, ciro ise 40 milyon Türk lirasına çıkarılmıştır. ([www.kosgeb.gov.tr](http://www.kosgeb.gov.tr), 2016). Bu kriterlerden birine uymayan, çalışan sayısı ve cironun üzerinde rakamlara sahip işletmeler veya iki kriterden birini aşan işletmeler büyük işletme sınıfına girmektedir. KOBİ olarak kabul edilmemektedir.

KOBİ'ler ülke ekonomisine ciddi oranda katkı sağlamaktadır. Bu katkı bu işletmelerin önemini artırmıştır. Bu ölçekteki işletmelerin anlaşılmasını gerekli kılmıştır.

### 3.2. KOBİ'lerin Ülke Ekonomisine Katkısı

Ekonomik büyüme hedeflerini yakalamak, yeni nesile ve işsizlere istihdam alanları oluşturmak amacıyla politikalar oluşturulmuş, yapısal, yasal düzenlemeler ve bütçe tahsisi yapılmış, bu kapsamda teşvik mekanizmaları tesis edilmiştir. Özellikle KOBİ'ler bu teşviklerden yararlanması konusunda özendirilmiştir.

Türkiye'de işletmelerin % 99,7'si KOBİ ölçeğindedir. İstihdamın % 78, katma değer % 55, ihracatın % 59, toplam yatırımların % 50, toplam satışların % 65,5, toplam kredilerin % 24 ünü KOBİ ler sağlamaktadır. İstihdamın çok önemli bir oranını KOBİ'ler sağlamaktadır. Bunun yanında toplam satışların % 65.5 yine Küçük ve Orta Boy ölçekli işletmeler sağlamaktadır ([www.kosgeb.gov.tr](http://www.kosgeb.gov.tr), 2016 ). KOBİ'lerin ihracatta, istihdam ve üretimdeki payları azımsanmayacak bir orana ulaşmış, katma değerde payları artmıştır. Oluşan katma değeri ve diğer rakamları daha yukarılara çekmek, KOBİ'lerin büyümesi ve gelişmesi ile mümkündür. Küçük ve orta boy işletmelerin gelişmesi ve büyümesi beklenen performansı göstermesi ile sağlanabilir.

Performans kavramı kar amacı güden veya gütmeyen, hizmet ve imalat sektöründe önemini hala korumaktadır. Doğal olarak performans ölçüm gerekliliği işletmelerin gündeminde yer almaktadır. Performans İşletmenin belirli bir sürede elde ettiği başarısıdır şeklinde ifade edilebilir (Tetik, 2003:229). Performans ölçüm sistemleri 1970-1980'li yılları arasında düşük seviyede yapılmış, daha sonra işletmelerin genel performansı ölçüm şeklinde yapılmıştır (Kabadayı, 2002:62).

İşletmelerin piyasada tutunmaları rekabet gücü ile yakından ilişkilidir. Performansın rekabet gücü üzerinde önemli bir etkisi olduğu bilinmekte, özellikle kar amaçlı işletmelerde kar miktarının oransal olarak artırılmasında verimliliğin ve etkinliğin kayda değer bir yeri bulunmaktadır. Ama bu iki kavramın zaman

zaman birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Etkinlik ve verimlilik kavramlarının kullanılan bazı yanlış algıları açıklığa kavuşturmakta yarar bulunmaktadır. Verimlilik: Bir üretim yada hizmet sistemin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı elde etmek için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Başka bir ifadeyle çıktının girdiye oranıdır. Başka bir tanımla da toplam fiziksel gelirin fiziksel gidere oranıdır Drucer'a göre göre verimlilik işlerin doğru yapılmasıdır. Etkinlik işlerin doğru yapılmasıdır. Verimlilik girdi ve çıktılar ile ilgiliyken, etkinlik çıktı ve sonuçlar ile ilgilidir. Etkinlik göreceli kavram, verimlilik ise göreceli bir kavram değildir (Çoban, 2007:21, 22).

Döküm sektöründe faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli işletmelerden elde edilen veriler veri zarflama analizi ile değerlendirilmiştir. Bu yöntemin daha iyi anlaşılması için gelişme süreci, içeriği ile ilgili bilgiler bu çalışmaya katkı sağlayacaktır.

Küreselleşme küresel rekabeti doğurmuş, bu rekabet ortamında işletmelerin başarılı olunması için etkin olmaları, etkin olmaları içinde daha az girdi ile daha çok çıktı elde etmelidirler (Yıldız, 2007:91).

#### **4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ**

Performans değerlendirme çalışmaları ilk olarak ABD de Deniz Kuvvetlerin de yapılmış, daha sonra F. Taylor un verimlilik ölçümü işletmelerde biçimsel olarak kullanılmaya başlanmıştır (Tetik, 2003:229). Daha sonra verimlilik analizleri sistematik biçimde yapılmaya başlanmıştır. Bunlardan bir tanesi ise veri zarflama analizidir.

Veri zarflama analizi (VZA) parametrik yaklaşımdan sonra kullanılmaya başlanmış, Farrell'in 1957 yılında performans etkinliğini belirlenmesi amacıyla sınır üretim fonksiyonları yaklaşımı ile yola çıkmış, daha sonra 1978 yılında Charnes ve diğerlerinin yaptığı katkılarla ileri boyuta taşınmış ve geçen yıllar içerisinde mevcut veri zarflama analizi yöntemine ulaşmıştır (Yaylalı ve Çalmaşur, (2014).

Veri zarflama analizi benzer faaliyette bulunan ve bu yönde hedefe yönelmiş birimlerin etkinliğini ölçmede kullanılan, farklı ölçü birimlerini değerlendirilemediği durumlarda kullanılan, çok sayıda girdi ve çıktıyı analiz etmeye yarayan matematiksel programlamaya dayalı parametrik olmayan bir yöntemdir (Agayev ve Saklı, 2012). Veri zarflama analizinde üretim etkinliği esas alınmaktadır. Bu yöntemde regresyon analizinin doğrudan doğruya uygulanamadığı çok-girdi ve çok-çıkıtı içerdiği durumlarda kullanılmaktadır (Baysal vd. 2012).



VZA da sistemde girdi ve çıktı ağırlıklarını, kendi etkinlik derecesini yükseltecek VZA'da birçok model kullanılmaktadır. Hangi tür modelin kullanılması gerektiği, araştırmanın kapsamı ve kullanılacak varsayımlara göre değişiklik göstermektedir. Karar verme birimlerinin ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları düşünülüyorsa ve birimlerin toplam etkinlikleri belirlenmek isteniyorsa, CCR kullanılabilir. Karar verme birimleri için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı geçerli ise ve yalnızca birimlerin teknik etkinlikleri hesaplanmak isteniyorsa, BCC model kullanılabilir (Akyüz vd. 2015:s.51).

Veri zarflama analizi Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen ve CCR modeli olarak adlandırılmıştır. Bu model “ölçeğe göre sabit getiri” varsayımı altında üretim etkinliğini incelemektedir. Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen modele ise BCC modeli denir. Bu model, CCR'den farklı olarak “ölçeğe göre değişken getiri” varsayımı altında üretim etkinliğini incelemektedir. VZA, kuramsal olarak uzaklık fonksiyonlarından türetilen bir analizdir. Karar birimlerinden en etkin olanların oluşturdukları kümeye, en uzak etkin olmayan ekonomik karar birimlerinin ne kadar uzak olduklarını ölçer ve bir etkinlik skoru verir. Sonuç olarak birimlerin etkin veya etkinsizliği tanımlanmaktadır (Bozdağ, 2008:47,48).

Veri elde edilip analizi yapılacak, işletme, firma vb. birimler karar verme birimi olarak adlandırılmaktadır. Performans değerlendirilmesi yapılan karar birim sayısının m adet girdi, s adet çıktı +1 veya girdi ve çıktı sayısının en az iki katı kadar karar birim olması gerektiği yönde referanslar bulunmaktadır (Ulucan, 2002:187-188).

İşletmelerin etkinlikleri ortalama bir etkililiği göre değil, çalışması yapılan gruptaki karar verme birimleri içerisinde en etkin olan karar birimine göre üretim sınırı belirlenmektedir. Dolayısıyla diğer karar verme birimlerinin performansını üretim sınırında olan işletmeye göre tespit edilmektedir. Üretim sınırının altında kalan işletmelerin ise daha düşük performans göstermeleri nedeniyle referans kabul edilen işletme ve firmaların kıyaslanması ve daha düşük performans sergileyen firmaların en üst seviyedeki referans değeri yakalanması ve bu noktaya çıkarmaları için neler yapılması gerektiği konusunda önerilerde bulunulmasına imkan vermektedir. En etkin karar birimi değeri 1 dir. Değeri 1 den az olan karar birimleri sıralanır. 1 den küçük olan karar birimlerinin etkinsizlik oranlarının en etkin hale getirilebilmeleri için neler yapılması gerektiği yönde değerlendirmeler yapılır (Ulucan, 2002:188).

Veri zarflama analizi yönteminde geçen bazı kavramaların anlaşılmasında yarar vardır. Başta Üretim sınırı, teknik etkinlik, ölçek etkinliği ve tahsis etkinliği kavramlarıdır.



**Teknik Etkinlik:** Üretim sürecinin etkin olması sabit teknolojik imkânlarla ve sabit zaman boyutu içerisinde, mevcut girdiler ile en fazla çıktı elde edilmesi veya elde edilen mevcut çıktıyı en az girdi ile temin edilmesi teknik etkinlik kavramına ait bir açıklamadır (Behdioğlu ve Özcan 2009). İsrafin engellenmesi için yapılan çalışmalar teknik etkinlik kavramının içine girmektedir. Üretim sınırının üzerinde yer alan karar birimlerin teknik etkin, üretim sınırının altında yer alan karar birimlerin ise teknik etkin olmadığını ifade etmektedir. Üretim sınırının altında yer alan karar birimlerinde israftan söz etmek mümkündür.

**Ölçek Etkinlik:** En verimli ölçek büyüklüğünde üretim yapan işletmeleri ifade etmektedir (Kayalidere ve Kargın 2004).

**Tahsis Etkinlik:** girdi faktörlerinin fiyatları ile ilgilidir. En az maliyetli girdi karışımının temini amaç edinilmiştir ( Kayalidere ve Kargın 2004).

VZA BBC ve CCR modelleri girdiye ve çıktıya yönelik olabilir. Girdiye odaklı olması girdi değişenlerin maksimum seviyede olması, çıktı odaklı olması çıktı değişkenlerin oransal olarak maksimum seviyede olmasıdır. Girdi odaklı model, CCR ölçeğe göre sabit getiri esasına göre analiz yapmakta, çıktı odaklı model, BBC modeline göre, ölçeğe göre değişken getiri esasına göre analiz yapmaktadır (Polat, 2014 :151).

Konya ilinde döküm sektöründe KOBİ ölçekli işletmelerin VZA yöntemiyle analizi yapılmış buna ilişkin çalışmalar uygulama bölümünde verilmiştir.

## **5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİ İLE KONYA İLİNDE DÖKÜM SEKTÖRÜ İŞLETMELERİNDE BİR UYGULAMA**

Şekil 1' de KOBİ'lerden temin edile girdi ve çıktı verileri veri zarflama analizi CCR girdi odaklı modeli ile frontier analyst programında analiz edilmiş skor dağılımı tespit edilmiştir.

Konya da Organize Sanayi Bölgelerinde döküm sektöründe faaliyet gösteren KOBİ ölçeğinde 30 adet işletmenden veriler anket yoluyla talep edilmiş, 23 adet işletme verileri temin etmiştir. Bu veriler frontier analyst programında analiz edilmiştir. Frontier analysis programı kar amacı veya kar amacı gütmeyen kurum, kuruluş ve firmaların etkinliğini ölçen bir yazılımdır.

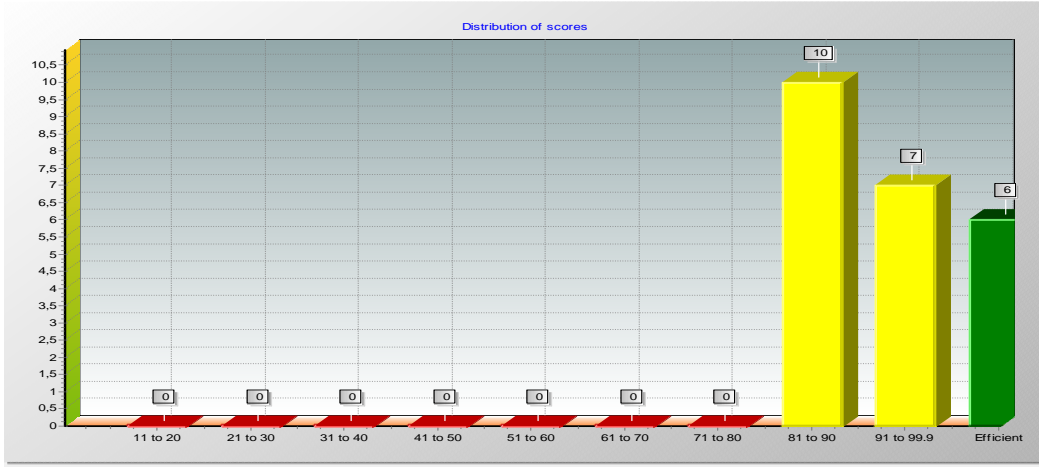
**Tablo 1; Firmaların Girdi ve Çıktıları**

No	Ciro	Toplam Varlıklar	Net Satışlar	Öz Kaynaklar	Toplam Gider	Personel Sayısı
1	1.500.000,00	50.000,00	1.500.000,00	50.000,00	1.000.000,00	10
2	4.000.000,00	1.000.000,00	4.000.000,00	1.000.000,00	700.000,00	14
3	1.250.000,00	1.350.000,00	1.250.000,00	1.350.000,00	500.000,00	8
4	2.500.000,00	600.000,00	2.500.000,00	600.000,00	1.800.000,00	20
5	1.800.000,00	1.200.000,00	1.800.000,00	1.000.000,00	1.200.000,00	7
6	2.500.000,00	1.000.000,00	2.500.000,00	1.000.000,00	1.200.000,00	32
7	4.000.000,00	7.500.000,00	4.000.000,00	7.500.000,00	1.200.000,00	14
8	900.000,00	30.000,00	900.000,00	30.000,00	600.000,00	4
9	350.000,00	1.000.000,00	350.000,00	1.000.000,00	75.000,00	2
10	600.000,00	1.000.000,00	600.000,00	1.000.000,00	200.000,00	3
11	100.000,00	400.000,00	100.000,00	400.000,00	40.000,00	3
12	1.200.000,00	800.000,00	1.200.000,00	800.000,00	900.000,00	7
13	4.000.000,00	240.000,00	4.000.000,00	200.000,00	600.000,00	7
14	1.200.000,00	800.000,00	1.200.000,00	800.000,00	720.000,00	4
15	1.000.000,00	2.000.000,00	1.000.000,00	2.000.000,00	700.000,00	20
16	1.500.000,00	250.000,00	1.500.000,00	250.000,00	500.000,00	13
17	1.500.000,00	600.000,00	1.500.000,00	600.000,00	600.000,00	15
18	3.800.000,00	3.000.000,00	3.800.000,00	3.000.000,00	2.400.000,00	25
19	2.900.000,00	1.000.000,00	2.400.000,00	1.000.000,00	1.500.000,00	12
20	2.000.000,00	1.500.000,00	2.000.000,00	1.500.000,00	1.100.000,00	10
21	1.500.000,00	800.000,00	130.000,00	800.000,00	900.000,00	12
22	1.000.000,00	2.500.000,00	250.000,00	2.500.000,00	25.000,00	6
23	900.000,00	500.000,00	900.000,00	500.000,00	450.000,00	9

VZA'nin, CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) ve BBC modeli uygulanmış, etkin firmalar tespit edilmiş, etkin olmayan firmalar belirlenmiştir. Girdi ve çıktı olarak toplam 6 kriter baz alınmıştır. 1.00 değere sahip firmalar etkin, 1.00 'ın altında olanlar ise etkinsiz olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 1' de KOBİ ölçekli firmalardan girdi olarak, personel sayısı, toplam gider, öz kaynaklar ve çıktı olarak ise ciro, toplam varlıklar, net satış rakamları temin edilmiştir.

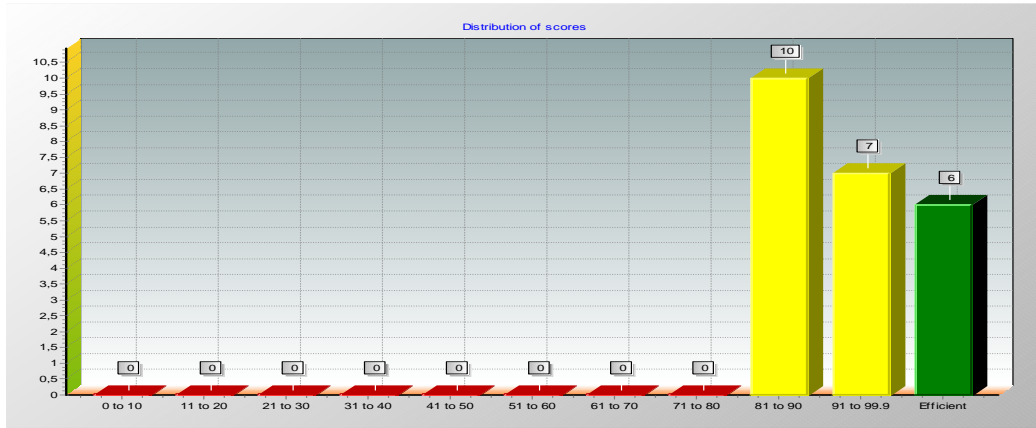
**Şekil 1 :CCR Girdi Odaklı Modeli Skor Dağılımı**



Şekil 1. de veri zarflama analizi CCR girdi odaklı modeli ile toplam 23 adet firmanın verileri analiz edilmiş, skor dağılımı üç gruba ayrılmıştır. Bir grup etkin, iki grup ise etkin olmayan tarafta yer almıştır. 1. grupta 6 adet firma etkin, 2. ve 3. Grupta 17 adet firmanın etkin olmadığı tespit edilmiştir. Skor dağılımı 2. Grupta 7 firma, üçüncü grupta ise 10 firma yer almıştır.

Şekil 2' de KOBİ ölçekli firmalardan temin edilen veriler, veri zarflama analizi CCR çıktı odaklı modeli kapsamında frontier analyst programında analizi yapılmış, skor dağılımı tespit edilmiştir.

**Şekil 2: CCR Çıktı Modeli Skor Dağılımı**

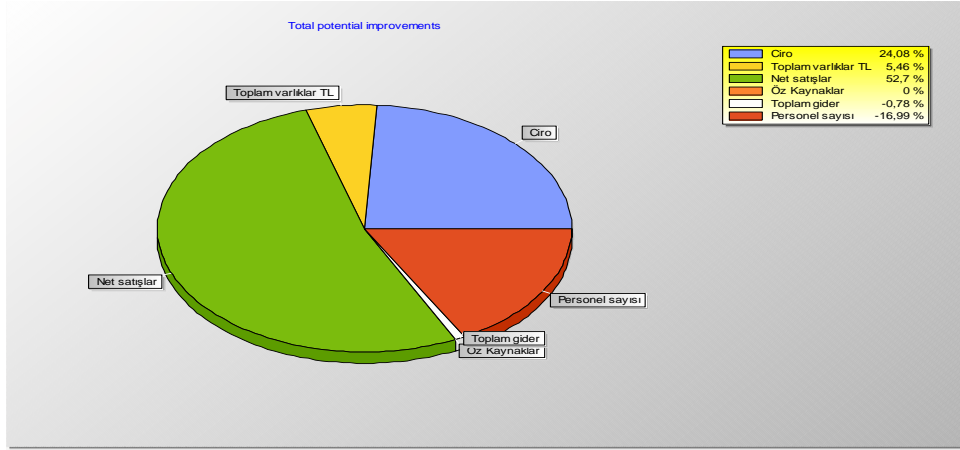


Şekil 2'de Veri zarflama analizi CCR Çıktı modeli skor dağılımında toplam 23 adet firmanın verileri analiz edilmiştir. Skor dağılımı birinci grup etkin,

ikinci ve üçüncü grup ise etkin olmayan tarafta yer almıştır. 1. Gruptaki 6 adet firmanın etkin, 2. ve 3. Grupta ise 17 adet firmanın etkin olmadığı tespit edilmiştir.

Şekil 3’de veri zarflama analizi CCR girdi odaklı modeli ile temin edilen verilerin analizi yapılmış, analiz sonucu potansiyel iyileştirme yüzdeleri tespit edilmiştir.

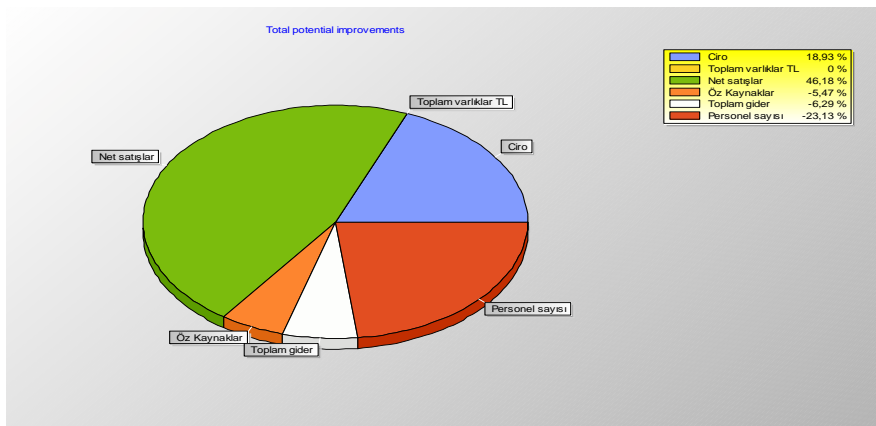
**Şekil 3:** CCR Girdi Odaklı Modeli Potansiyel İyileştirme



Şekil 3. de veri zarflama analizi CCR Girdi Odaklı Modelde personel sayısında, % 16,99, toplam giderlerde, % 0,78 iyileştirme önerisi yapılmakta, öz kaynaklar için herhangi bir öneri yapılmamıştır. Bu oran sabit kalmıştır.

Şekil 4’de analiz sonucu skor dağılımı tespit edilmiş ve bunun üzerine veri zarflama analizi CCR çıktı modeli potansiyel iyileştirme yüzdeleri tespit edilmiştir.

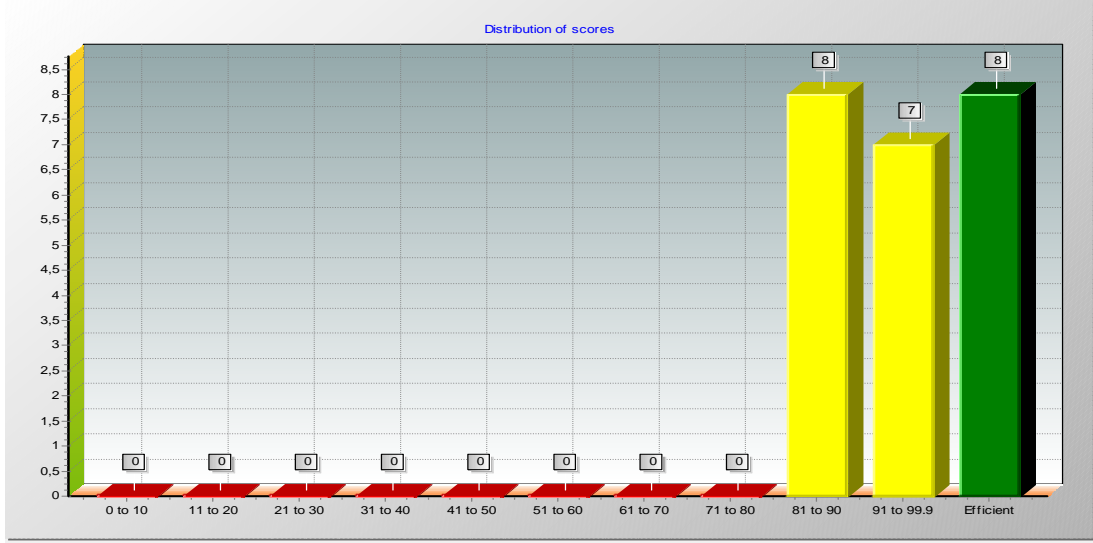
**Şekil 4:** CCR Çıktı Odaklı Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri



Şekil 4. de veri zarflama analizi çıktı odaklı potansiyel iyileştirme oranlarında ise personel sayısında % 23,13, toplam giderde % 6,29, öz kaynaklarda ise % 5,47 iyileştirme önerisi yapılmıştır.

Şekil 5' da KOBİ'lerden temin edilen girdi ve çıktılar veri zarflama analizi BBC çıktı odaklı modeli kapsamında frontier analyst programında analiz edilip skor dağılımı tespit edilmiştir.

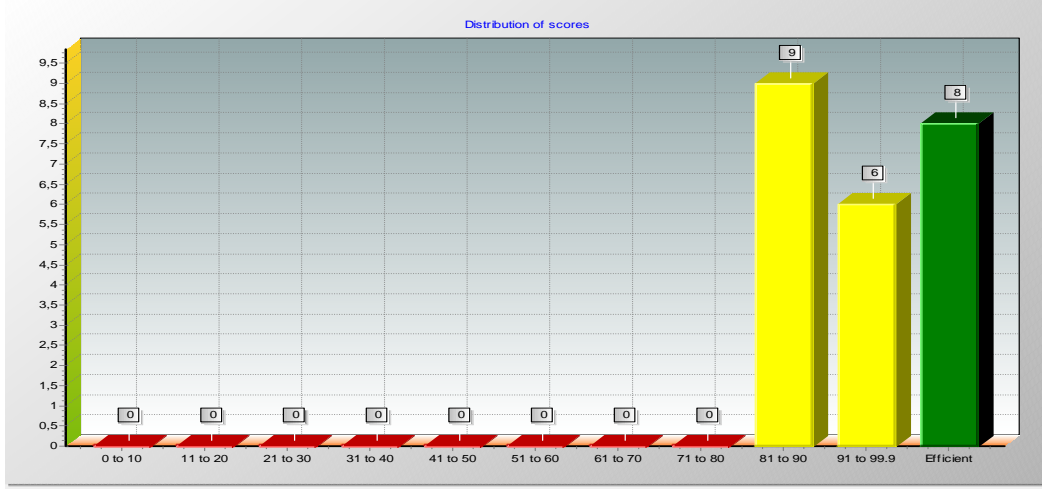
**Şekil 5: BBC Çıktı Odaklı Skor Dağılımı**



Şekil 5'de BBC çıktı odaklı modelde 3 grupta skor dağılımı yapılmıştır. 1. Grupta etkin gruba giren firma sayısı 8 bulunurken, etkin olmayan firma sayısı 15'i bulmaktadır. 2. Grupta 7 adet firma, 3. Grupta ise 8 adet firma yer almıştır. 3. Gruptaki 8 adet firma 2. Gruptaki 7 firmaya oranla daha az etkin bulunmuştur.

Şekil 6'de temin edilen veriler veri zarflama analizi BBC girdi odaklı modeli kapsamında frontier analyst programı ile analiz edilmiş skor dağılımı tespit edilmiştir.

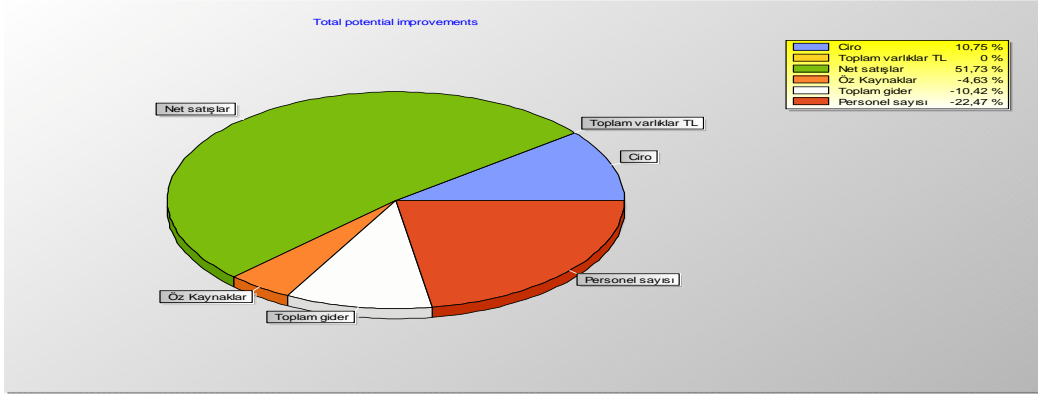
Şekil 6: BBC Girdi Odaklı Modeli Skor Dağılımı



Şekil 6'deki veri zarflama analizi BBC girdi odaklı modelde skor dağılımı 1. Grup 8 adet firma etkin, 2. ve 3. Grup da 15 adet firma etkinsiz olarak tespit edilmiştir. 3. Gruptaki 9 adet firma ise 2. Gruptaki 6 adet firmaya göre daha az etkindir.

Şekil 7'de veri zarflama analizi BBC girdi odaklı modeli ile tespit edilen skor dağılımına istinaden potansiyel iyileştirme yüzdeleri verilmiştir.

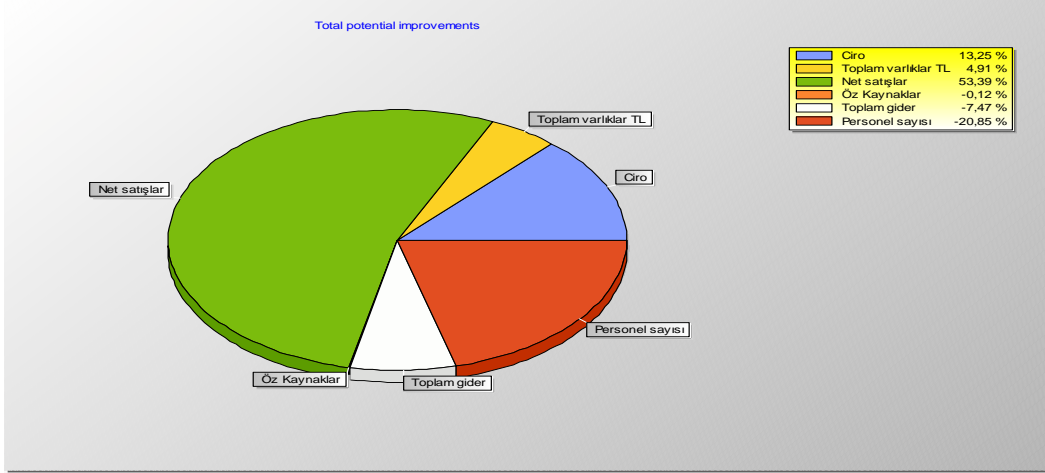
Şekil 7: BBC Girdi Odaklı Modeli Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri



Şekil 7 da veri zarflama analizi BBC input odaklı modelde girdilerde iyileştirme önerileri yapılmıştır. Personel girdilerinde % 22,47 oranında, toplam giderlerde % 10,42, öz kaynaklarda ise % 4,63 oranında iyileştirme önerisinde bulunulmuştur.

Şekil 8’ de veri zarflama analizi BBC çıktı odaklı skor dağılımına istinaden potansiyel iyileştirme yüzdeleri verilmiştir.

**Şekil 8: BBC Çıktı Odaklı Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri**



Şekil 8’de veri zarflama analizi BBC çıktı odaklı modelde, personel sayısında % 20,85, toplam giderlerde % 7,47, öz kaynaklarda ise % 0,12 oranında iyileştirme önerisinde bulunulmuştur.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER:

CCR çıktı ve girdi yönelimli modellerinde etkin ve etkin olmayan firma sayısı aynı çıkmıştır. CCR çıktı ve girdi odaklılık yüzdelerik iyileştirme oranları farklı bulunmuştur. Ayrıca girdi odaklılıkta öz kaynaklarda iyileştirme oranı bulunmazken, çıktı odaklılıkta öz kaynaklar da iyileştirme önerisi bulunmaktadır.

BBC girdi ve çıktı odaklı skor dağılımı etkin firma sayısında aynı sonuç alınmıştır. Fakat etkisiz firma skor dağılımında farklılık olmuştur. BBC çıktı odaklı 2. Grupta firma sayısı 7 iken, BBC girdi odaklı firma sayısı 6’ya inmiştir. BBC çıktı odaklı, 3. Grupta firma sayısı 8 iken BBC girdi odaklı firma sayısı 9’a çıkmıştır. BBC girdi odaklı potansiyel iyileştirme ve çıktı odaklı iyileştirme yüzdeleri nde farklılık olmuştur. Girdi odaklıdan çıktı odaklıya dönüşte girdilerde daha az iyileştirme önerilmiştir.

Veri zarflama analizi işletmelerin kar amacı gütmeyen işletmelerde kullanılmaya başlanmış, daha sonra kar amacı güden işletmelerde kullanılan etkinlik ölçmeye yarayan bir yöntemdir. Üretim sınırı kavramı üzerine odaklanmış



ve benzer amacı olan bir grup işletme içerisindeki en etkin olanı referans baz alıp, diğerlerinin etkinlik veya etkinsizlik durumunu ortaya koymaktadır.

Konya da döküm sektöründe faaliyet gösteren 23 adet işletmeden Veri zarflama analizi CCR modeline göre yapılan bir değerlendirmede 7 adet işletme etkin diğerleri etkinsiz olarak değerlendirilmiştir. Etkinsiz olarak adlandırılan işletmelerin çıktılarının sabit tutularak girdilerin azaltılması veya girdilerin sabit tutularak çıktılarının artırılması şeklinde etkinlik durumu yakalanabilmektedir.

Bu sektörlerde yer alan işletmeler etkisizliğini gidermek için çalışanlarına yönelik eğitim ve danışmanlık hizmeti alabilirler, personel sayısını artırdığı gibi, giderlerde kısımaya gidebildiği gibi öz kaynaklarda artışa gidebilmek mümkündür. Enerji verimliliği üzerine yardım alabilirler. Faaliyetlerini proje odaklı çalışabilir. Ayrıca ar-ge yaparak yeni teknoloji üretebilirler. Bunları finansal açıdan gerçekleştirmek için başta KOSGEB olmak üzere diğer kamu kurumlarından destek alma imkânları mevcuttur.

Döküm sektörü başta metal sektörü başta olmak üzere diğer sektörler ile doğrudan ve dolaylı etkileşimi vardır. Özellikle otomotiv ve savunma sanayi sektöründe ürün üretmekte, ekonomiye ciddi katkısı olan sektörlerle doğrudan çalışması, ihracata, istihdama ciddi oranda katkısı olması önemini artırmaktadır. Etkin ve verimli çalışması sektörün rekabet gücünün artması ekonomiye daha fazla katkısı olduğundan, performans değerlendirilmesi yapılması döküm sektörünü daha ileriye taşıyacak ve başka sektörlerle de model olabilecek ve yol gösterebilecektir.

## KAYNAKLAR

- Ağayev, S., & Saklı, A. R., 2012, Çaykur fabrikalarının etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), s. 16.
- Akyüz, K. C., Çamur, G., & Yıldırım, İ. 2015, Mobilya ve levha sektöründe veri zarflama analizi yardımıyla etkinlik ölçümü. *Turkish Journal of Forestry/ Türkiye Ormanlık Dergisi*, 16(1), s. 51.
- Baysal, M. E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., & Toklu, B., 2005, Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), s. 68.
- Behdioğlu, S., & ÖZCAN, A. G. G. 2009, Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3). s. 307.
- Bozdağ, E. G. 2008, Türkiye Ve Avrupa Birliği Şeker Sanayilerinin Etkinlik Karşılaştırması 1990-2005. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2). s.47- 48.
- Çoban, O. 2007, Türk otomotiv sanayiinde endüstriyel verimlilik ve etkinlik, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 29(29). s. 21.
- Kabadayı, E. T. (2002). İşletmelerdeki üretim performans ölçütlerinin gelişimi, özellikleri ve sürekli iyileştirme ile ilişkisi. *Doğuş üniversitesi Dergisi*, 2002/6, s.62
- Kayalıdere, K., & Kargın, 2004, Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), s.200- 201.
- <http://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/detay/349/plan-raporlar-ve-mali-tablolar>  
(Erişim tarihi:02.02.2016).
- Sevinç A., ve Eren T., Kırıkkale'de KOBİ'lerin verimlilik Sorunları ve Çözüm Önerileri, 5. *Ulusal Verimlilik Kongresi*, Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı, Ankara, s. 38, 6-7 Ekim 2015.

- Sevinc, A., ve Eren, T., 'Kırıkkale'de KOBİ'lerin Savunma Sanayi Sektörüne Katkısının incelenmesi, *1. Savunma Sanayi Sempozyumu*, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, s. 85, 9-10 Nisan 2015.
- Polat, Efdal., 2014, *Türkiye'de Düzey-2 Bölgeleri Kamu Yatırımları Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi*, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, s.151.
- Ulucan, A. 2002, İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(02). s.187- 188.
- Yaylalı, M., & Çalmaşur, G. (2014), Türk Otomotiv Endüstrisinde Maliyet ve Toplam Faktör Verimliliği. *Journal of Graduate School of Social Sciences*, 18(3). s. 329.
- Yıldız, A. 2007, İmalat sanayi şirketlerinin etkinliklerinin ölçülmesi, *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1-14. s. 91.